

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1918-1919. — N° 3

DE LA
GREFFE OSSEUSE

DANS LE
TRAITEMENT DES PERTES DE SUBSTANCE
DU SQUELETTE DE L'AVANT-BRAS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 25 Décembre 1918

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

PAR

Georges TOITOT

Né le 19 Mai 1891, à Besançon (Doubs),

Médecin aide-major de 1^{re} classe aux Armées.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Décembre 1918

DE LA

G R E F F E O S S E U S E

DANS LE

TRAITEMENT DES PERTES DE SUBSTANCE

D U S Q U E L E T T E D E L ' A V A N T - B R A S

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYON.
ROQUE ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, LÉPINE, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	{ MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales	{ ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	{ BARD
Clinique ophtalmologique	{ TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	{ BÉRARD
Clinique des maladies nerveuses et mentales	{ FABRE
Clinique des maladies des enfants	{ ROLLET
Clinique des maladies des femmes	{ NICOLAS
Physique médicale	{ LÉPINE (J.)
Chimie biologique	{ WEILL
Chimie organique et Toxicologie	{ POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique	{ CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	{ HUGOUNENQ
Anatomie	{ MOREL
Anatomie générale et Histologie	{ MOREAU
Physiologie	{ GUIART
Pathologie interne	{ TESTUT
Pathologie et Thérapeutiques générales	{ X...
Anatomie pathologique	{ MORAT
Médecine opératoire	{ COLLET
Médecine expérimentale et comparée	{ X...
Médecine légale	{ PAVIOT
Hygiène	{ POLLOSSON (M.)
Thérapeutique	{ COURMONT (P.)
Pharmacologie	{ ETIENNE MARTIN
	{ LESIEUR
	{ PIC
	{ FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Embryologie	LATARJET,	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	—
Clinique infantile	MOURIQUAND,	—
Déontologie et médecine professionnelle	X...	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	LATARJET	MOURIQUAND	FROMENT
COMMANDEUR	BRETIN	ARLOING (F.)	THEVENOT (Lucien)
NEVEU-LEMAIRE	LERICHE	GUILLEMARD	PIERY
LAROYENNE	THEVENOT (Léon)	POLICARD	COTTE
VORON	TAVERNIER	GARIN	DUROUX
NOGIER	CADE	SAVY	BONNAMOUR, chargé
			des fonctions.

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BÉRARD, Président; M. POLLOSSON A., Assesseur;
MM. CONDAMIN, et NOVE-JOSSERAND, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1918-1919. — N° 3

DE LA
GREFFE OSSEUSE

DANS LE
TRAITEMENT DES PERTES DE SUBSTANCE
DU SQUELETTE DE L'AVANT-BRAS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 25 Décembre 1918

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Georges TOITOT

Né le 19 Mai 1891, à Besançon (Doubs),

Médecin aide-major de 1^{re} classe aux Armées.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Décembre 1918

A MA FEMME

MADAME TOITOT-BRENET

Docteur en Médecine.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

Hommage de ma profonde reconnaissance.

A MON FRÈRE

A mon Président de thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR BÉRARD

Chirurgien des Hôpitaux de Lyon,
Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Nous remercions M. le Professeur
Bérard d'avoir bien voulu accepter
la présidence de notre thèse et de
nous avoir communiqué ses observa-
tions personnelles sur notre sujet.
Nous le prions de vouloir bien agréer
ici l'hommage de notre profonde
gratitude.

A mes Maîtres de l'École de Médecine de Besançon.

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. CHAPOY

Chirurgien en chef de l'Hôpital Saint-Jacques.

A MONSIEUR LE DOCTEUR TISSERAND

Chef de Clinique à l'Hôpital Saint-Jacques.

Qui fut à la fois notre premier maître et notre ami, à qui nous devons, outre le sujet de notre thèse plusieurs observations encore inédites. Nous le prions d'agréer l'assurance de notre profonde reconnaissance.

DE LA

GREFFE OSSEUSE

DANS LE

TRAITEMENT DES PERTES DE SUBSTANCE

DU SQUELETTE DE L'AVANT-BRAS

INTRODUCTION

La greffe est actuellement le traitement idéal des pertes de substance osseuse importantes. C'est à Ollier que revient le mérite de ces greffes. Par toute une série d'expériences, il établit les lois de la régénération des os et son œuvre magistrale sert de base à toute la chirurgie osseuse.

Il conclut de ses investigations que la greffe, féconde au point de vue de l'ossification, peut exister dans certaines conditions données, si les lambeaux osseux sont pris sur le même sujet ou sur des sujets différents mais de même espèce. Il réussit en partie à réaliser des autogreffes.

En 1860, il transplantait sur un lapin de huit mois un morceau de diaphyse du radius de gauche à droite et vice versa. La greffe réussit complètement d'un côté, très incomplètement de l'autre.

En 1865 il transplantait chez l'homme, sous la peau du front, un lambeau périostique pris au tibia. La suppuration le contraignit à enlever ce lambeau neuf jours plus tard. Il le trouva adhérent en plusieurs points il avait commencé à se greffer.

Il n'osa faire d'autres tentatives par crainte des risques inhérents à toute intervention. La peur de l'infection contre laquelle on ne savait pas se protéger alors l'arrêta dans l'application de la méthode qu'il avait conçue et il écrivit d'elle : « Cette méthode n'a pas grand avenir ce nous semble ; elle est le plus souvent inutile et toujours dangereuse, son utilité du moins n'est pas suffisante pour faire oublier ses dangers. »

Mais l'œuvre du Maître fut continuée par l'Ecole de Lyon à qui revient la gloire d'avoir fait faire le plus grand pas à la chirurgie osseuse.

Avec l'asepsie la greffe osseuse prit un nouvel essor et entra dans la pratique chirurgicale. La guerre nous mettant en présence de grands délabrements osseux est venue donner aux greffes de nombreuses applications pratiques.

Nous nous proposons de montrer que dans les pertes de substance du squelette de l'avant-bras la greffe donne des résultats intéressants. Elle peut assurer le retour de ses fonctions à un membre devenu impotent et permettre à un infirme de travailler à nouveau.

LES PERTES DE SUBSTANCE DU SQUELETTE DE L'AVANT-BRAS

Leurs causes.

Ces pertes de substance peuvent résulter d'un *traumatisme* ou être provoquées par une intervention chirurgicale.

Ce sont les *blessures de guerre* qui causent pour le moment la majorité des brèches dans le squelette de l'avant-bras. Les fractures compliquées par balle ou par éclat d'obus s'accompagnent souvent d'importantes lésions osseuses : tout un segment peut être détruit, réduit en esquilles qui sont projetées dans les parties molles. Parfois le foyer de fracture infecté suppure et des séquestres sont éliminés. Une esquillectomie trop large, pratiquée dans quelques cas sans ménager le périoste, comme l'impose la méthode d'Ollier, venait souvent compléter les dégâts. On fait à présent des esquillectomies sous-périostées précoces qui permettent d'ouvrir le canal médullaire et de drainer l'os. On obtient généralement une reconstitu-

tion spontanée de la diaphyse, mais la pseudarthrose est encore possible.

Une *tumeur* osseuse peut amener le chirurgien à réséquer une partie de la diaphyse d'un radius ou d'un cubitus malades. Il s'agit presque toujours d'un ostéosarcome. Au lieu d'amputer comme autrefois au-dessus du coude on a recours, de nos jours, au traitement conservateur. On résèque le néoplasme et l'on remplace par une greffe la portion de l'os manquant. C'est pour ces interventions en tissus non infectés que les greffes osseuses donnent les plus beaux résultats.

Exceptionnellement après une *infection*, une ostéomyélite par exemple ayant nécrosé largement une partie de la diaphyse ou après une ostéite bacillaire ayant amené des éliminations de séquestres, on pourrait avoir une perte de substance qu'un périoste peu vivace serait incapable de combler. Ces infections sont heureusement rares dans la région de l'avant-bras. La greffe ne donnerait dans ces terrains peu favorables que des résultats précaires.

Leurs conséquences.

Les pertes de substance entraînent des troubles bien différents suivant qu'elles siègent sur un os ou sur l'autre. Des deux os de l'avant-bras, le radius et de beaucoup le plus important et pratiquement il n'y a que lui qui compte.

Les brèches du *cubitus* n'entraînent qu'une faible gêne fonctionnelle. Souligoux a enlevé peu de temps avant la guerre un cubitus en entier sauf toutefois la



partie articulaire supérieure. Son opéré a conservé le mouvement de pronation et de supination et il se servit si bien de son bras depuis qu'il fut mobilisé dans le génie.

Nous voyons, sur la photographie reproduite ci-contre, un blessé de guerre qui, malgré une large perte de substance du cubitus et des lésions nerveuses multiples, a conservé des mouvements de demi-pronation et supination.

Nous aurons donc peu à nous préoccuper des pertes de substance du cubitus.

Mais les brèches du *radius* entraînent des désordres très graves. C'est cet os qui régit les mouvements de pronation et de supination et qui joue le rôle principal dans l'articulation du poignet.

Si l'on a une solution de continuité dans la diaphyse radiale, les mouvements de pronation et de supination sont abolis, les mouvements de flexion et d'extension des doigts sont très peu marqués et la force de la main est très diminuée par suite du manque de fixité du poignet. Le blessé est incapable de tout travail de force il ne peut même pas écrire. Les muscles de l'avant-bras ne pouvant fonctionner normalement s'atrophient.

De plus, sous l'influence des contractions musculaires, le segment inférieur du radius subit une ascension. Il entraîne les os du carpe qui remontent en masse. La main se trouve déjetée sur le bord radial, l'extrémité inférieure du radius se subluxé et devient douloureux. La *main bote* radiale ou *cubitus valgus* est constituée.

On en voit un bel exemple dans la photographie ci-contre que nous devons à M. le professeur Bérard.

Bref, les pertes de substance de la diaphyse radiale constituent une véritable infirmité et il est nécessaire d'intervenir pour remédier aux désordres qu'elles entraînent quand elles ne se réparent pas spontanément.

Leurs traitements.

Si le périoste est conservé il peut, comme l'a démontré Ollier, reformer de l'os et combler la brèche, en rendant au squelette sa continuité et sa rigidité.

En 1912, Jaboulay présentait à l'Académie de Médecine des radiographies montrant un tissu osseux exubérant, qui remplaçait le tiers inférieur d'un radius qu'il avait évidé une première fois dix ans auparavant pour un ostéosarcome et qui avait subi depuis, une dizaine d'évidements pour récidive.

Nous relatons plus loin l'observation d'une fracture multiesquilleuse du radius avec une perte de substance qui s'est spontanément comblée.

Cette réparation spontanée est fréquente quand on a eu soin de ménager le périoste. Mais le périoste peut manquer ou être insuffisant, les extrémités osseuses peuvent subir un processus d'ostéite raréfiante au lieu d'avoir tendance à proliférer. Il est nécessaire alors d'intervenir.

Un *appareil orthopédique* pourrait remédier au manque de rigidité du squelette. On a conseillé un



bracelet qui enserre l'avant-bras et soutient le poignet. Cet appareil n'est qu'un palliatif qui s'oppose aux mouvements de pronation et de supination et ne peut corriger le *cubitus valgus*.

Il pourra rendre quelques services chez un blessé qui s'opposerait à toute intervention curatrice ou que l'on ne pourrait opérer à cause d'un trop mauvais état général, mais ce ne sera qu'un pis aller.

Divers procédés curateurs ont été proposés :

Ombredanne préconise l'*implantation cubito-radiale* dans les cas de perte de substance importante du radius. Le cubitus est sectionné et son fragment inférieur est enchevillé dans le fragment supérieur du radius. Cette méthode a l'inconvénient de s'opposer aux mouvements de pronation et de supination qui sont indispensables aux exercices manuels. Elle ne nous semble pas à recommander.

Dans les pertes de substance du cubitus, il a conseillé de suturer les extrémités du cubitus à la diaphyse radiale. Cette anastomose nous paraît présenter plus d'inconvénients que l'abstention opératoire, car elle supprime les mouvements de pronation et de supination qui pouvaient être possibles auparavant.

Nové-Josserand a conseillé le *raccourcissement du cubitus*. Le cubitus forme une attelle rigide qui maintient l'écartement des fragments radiaux et s'oppose à leur juxtaposition.

On résèque une portion du cubitus égale à la portion manquante du radius. Il est très facile ensuite de coapter les fragments des deux os que l'on peut fixer avec une plaque de Lambotte.

On obtient la consolidation en bonne position avec un raccourcissement. Cette intervention donne de très bons résultats pour les petites pertes de substance; mais si le raccourcissement du squelette dépasse 4 centimètres, les muscles ont des tendons trop longs par rapport à leurs leviers. Il en résulte une gêne pour les mouvements de flexion et d'extension de la main et des doigts.

On aura avantageusement recours à cette opération dans les cas de perte de substance minime du radius. Voici un cas où elle fut pratiquée par M. le professeur Bérard pour corriger un *cubitus valgus* résultant de la réparation spontanée d'une fracture multiesquilleuse du radius avec perte de substance.

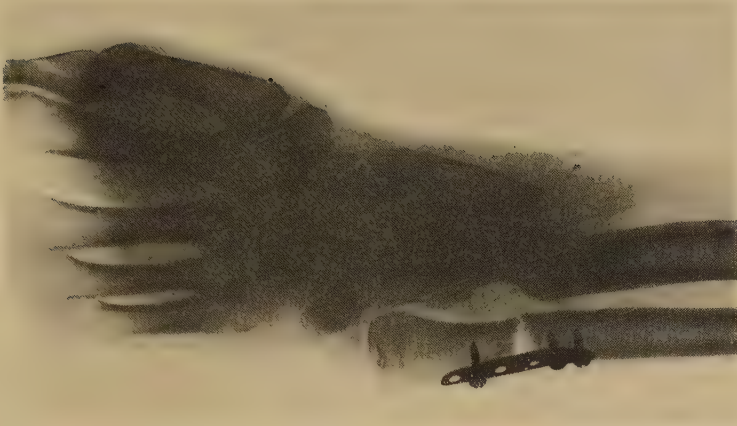
OBSERVATION

A... E..., vingt-trois ans, maréchal des logis au 47^e d'artillerie. Blessé le 19 mai 1916 vers Avocourt. Entre le 24 mai 1916 dans le Service de M. le professeur Bérard, pour large plaie par abrasion de région antéro-externe de l'avant-bras droit immédiatement au-dessus de l'articulation cubitocarpienne. Section partielle des tendons extenseurs de l'index, du médus et de l'annulaire. Fracture du radius dans le voisinage de la tête radiale.

Radiographie de l'avant-bras droit (voir ci-contre).

La radiographie montre une fracture de l'extrémité inférieure du radius dont la tête est séparée en deux fragments écartés l'un de l'autre de plus de 1 centimètres. Un autre fragment a été projeté sur le bord radial. Il résulte de ces lésions une perte de substance assez importante qui nécessitera peut-être ultérieurement une greffe.

Intervention du 27 mai 1916. — On avait pensé tout d'abord à l'examen de la radiographie qu'on pourrait réa-



liser un rapprochement des fragments par le cerclage ou par une plaque de Lambotte. Mais l'exploration sous anesthésie a montré que cette opération ne pouvait étre pratiquée à cause de la trop grande perte de substance osseuse et de l'ouverture de l'articulation radiocarpienne.

La greffe est donc renvoyée après cicatrisation. L'exploration du foyer de fracture, les lésions du fragment inférieur sont plus étendues que ne le montre la radiographie. Une esquille libre, en s'éliminant, a ouvert l'articulation radiocarpienne. Il est impossible de tenter dès maintenant un moyen de fixation.

Intervention du 18 décembre. — Le diastasis considérable radiocubital inférieur ne semble pas pouvoir étre corrigé complètement par une intervention qui allongerait le radius et raccourcirait le cubitus. Il ne faut pas songer à rendre à ce blessé les mouvements de pronation et de supination, mais il faut corriger la déviation de la main sur le bord du radius trop court en raccourcissant d'autant le cubitus. Une autre solution aurait été de laisser le cubitus intact en allongeant le radius par une greffe; mais, comme le radius est consolidé par un cal trop solide et trop dense, il est préférable d'agir sur le cubitus pour ramener la main sur l'avant-bras, dégager la cicatrice dorsale et suturer si on le peut les tendons.

Intervention du 4 janvier 1917. — Excision de la cicatrice chéloïdienne. Libération et glissement des bords cutanés de façon à pouvoir faire une suture. Excision de 1 centimètre et demi ou 2 centimètres du cubitus à 3 centimètres au-dessus de son extrémité inférieure. Application d'une petite plaque de Lambotte sur les deux fragments. Pour les amener au contact, on est obligé d'agir sur le cal du radius encore mou, qui cède un peu; suture cutanée avec un petit drain. Radiographie (voir plus haut).

Intervention du 17 février. — Incision sur le bord interne du cubitus où se projette la plaque. Ablation facile de celle-ci. Cicatrice dorsale de l'avant-bras droit

génant l'extension forcée. Attitude de la main légèrement bote quoique les apophyses styloïdes soient sur la même horizontale. Récupération de la supination aux deux tiers. La gêne de la flexion plus marquée est due à l'adhésion des parties molles aux tendons.

Cette observation nous montre qu'une brèche osseuse peut se combler spontanément et qu'on obtient de bons résultats par le raccourcissement du cubitus quand il manque une minime portion de radius.

Mais cette opération n'aura que des indications restreintes. Les brèches osseuses qui dépassent 4 centimètres sont nombreuses et, dans ces cas, il sera nécessaire d'avoir recours à un autre procédé.

On pourrait faire de la *prothèse interne*.

Les anciens remplaçaient les pertes de substances osseuse par des corps étrangers rigides (tubes métalliques, ou chevilles d'ivoire). L'insuccès était la règle et cette pratique est abandonnée de nos jours.

Lejars a conseillé l'enchevillement à distance. Une cheville d'ivoire, un peu plus longue que la perte de substance, est introduite dans les deux extrémités osseuses et le périoste est suturé autour d'elle. Une cheville d'ivoire aseptique est tolérée par l'organisme et le périoste peut refaire de l'os autour d'elle. Mais le périoste n'a pas toujours été respecté ; s'il manque, ce procédé est inapplicable.

Au lieu d'un corps étranger, on peut employer de la substance osseuse. C'est la greffe osseuse qui donne les résultats les plus satisfaisants et nous allons rapidement passer en revue les divers procédés de greffe.

II

GREFFES OSSEUSES

Le greffon peut être prélevé sur un animal *hétérogreffe*.

Sur un cadavre frais ou un membre fraîchement amputé *homogreffe*.

Ou sur le malade lui-même, *autogreffe*.

Les autogreffes sont les plus constantes dans leurs résultats et c'est à elles qu'il faudra avoir recours de préférence.

Hétérogreffes

En prélevant l'os sur un animal, on aurait toujours sous la main un greffon bien vivant, malheureusement ces sortes de greffes sont presque toujours vouées à l'insuccès. Voici quelques cas relevés dans la littérature médicale, brièvement résumés.

En 1878, Patterson ayant obtenu une pseudarthrose, après réduction d'une fracture des deux os de l'avant-bras, et malgré une résection au bout de neuf mois, interposa vingt mois après un fragment périosté d'humérus de chien entre les deux fragments radiaux

qui restaient écartés de 3 centimètres après suture du cubitus. Le greffon fut éliminé après deux ans de suppuration.

En 1889, Mac Gill opérant une pseudarthrose du radius datant de onze mois chez un sujet de vingt ans, combla un espace de 2 centimètres, restant après avivement des fragments avec quatorze petits fragments de fémur de lapin. Il obtint la consolidation en un mois et, quatre mois après, il avait une restauration fonctionnelle parfaite. Les résultats éloignés qui seuls comptent en chirurgie osseuse ne sont pas connus.

S. Voronoff a greffé, en octobre 1914, deux segments empruntés au cubitus et au radius d'un macaque pour combler chez un blessé une perte de substance des deux os de l'avant-bras. Il s'agissait d'une fracture compliquée datant du 31 août 1914. La greffe fut pratiquée à Bordeaux en présence du Dr Carrel. Malgré toutes les précautions, il se produisit une légère suppuration; de plus, le greffon cubital bascula. Une abondante néoformation osseuse allait souder le radius et le cubitus, le Dr Leriche, dans le service duquel était passé le blessé, dut enlever les greffons.

En 1916, Corryllos a tenté de combler après une esquillectomie une petite perte de substance du radius de 2 centimètres et demi avec un morceau de fémur d'un jeune chien. Une suppuration l'oblige à enlever le greffon. Il réussit ensuite une autogreffe : un greffon pris sur le tibia est introduit dans le canal médullaire et suturé au fil d'argent. Il se forma en trois mois un

pont osseux entre le radius et le cubitus, et il obtint un résultat fonctionnel excellent.

Ollier avait déjà, à la suite de ses expériences, condamné les hétérogreffes. Il écrit dans son *Traité de la Régénération des os*. « Nous avons fait de nombreux échanges d'os entre animaux d'espèces différentes et nous n'avons jamais réussi. L'os transplanté a résisté plus ou moins longtemps à la résorption quand il n'a pas été l'occasion d'un abcès immédiat, mais il a toujours fini par disparaître ¹ ».

Il est catégorique et écrit plus loin :

« Si nos expériences nous ont fait rejeter les greffes hétéropériostiques, c'est-à-dire la transplantation sur l'homme d'un lambeau de périoste pris sur un animal à plus forte raison nous font elles désapprouver les greffes osseuses faites dans ces conditions ². »

Les propriétés physiques des sérums à l'égard des protéides étrangères nous expliquent le sort de ces greffes. Les tissus d'un individu d'espèce différente sont irritants pour l'organisme qui fait autour d'eux une barrière et tend à les dissoudre.

Grâce à sa texture, le greffon osseux peut résister aux lysines. Il peut conserver sa forme, mais il ne vit pas, il est toléré comme un simple corps étranger aseptique. Sa présence peut être un excitant pour le périoste de l'os récepteur et lui permettre de proliférer.

¹ Ollier, *Traité de la Régénération des os*, t. I, p. 427.

² Ollier, *Traité de la Régénération des os*, t. II, p. 442.

Homogreffes.

On peut employer *l'os humain stérilisé* par la chaleur, l'ébullition ou des procédés chimiques. Delbet a conseillé d'employer l'os humain décalcifié pour combler une perte de substance osseuse dans le cas où l'on avait pu conserver le périoste. Ce périoste produit du tissu osseux qui vient se substituer peu à peu à l'os décalcifié qui lui sert de tuteur.

Ranzi a utilisé un fragment de radius de cadavre bouilli pour reconstituer la diaphyse du radius. Il a greffé en 1900, chez un enfant de cinq ans qui présentait une destruction par ostéomyélite de presque toute la diaphyse radiale avec main bote et fonction presque nulle 45 millimètres de diaphyse du même os bouilli pris sur un cadavre de dix ans. Des radiographies montrèrent par la suite des néoformations aux deux bouts du greffon et des signes de résorption dans la masse. La fonction fut très améliorée et six ans après tous les mouvements de la main étaient possibles. Le radius était solide et il ne persistait qu'un peu de déviation radiale de la main.

L'os bouilli a servi de tuteur à l'ossification périostique. Il a été toléré, mais il n'y a pas eu de greffe osseuse. On ne peut en effet pas espérer faire revivre un tissu qu'on a stérilisé ; on obtiendra des résultats plus sûrs et plus rapides en se servant d'os vivant.

On a utilisé des os provenant de *cadavres frais*. Ce sont surtout les Allemands qui ont eu recours à cette méthode qui a donné quelques résultats fonctionnels

intéressants. Rüttner a réussi à remplacer l'extrémité supérieure du fémur et du tibia réséqués pour tumeur par des pièces osseuses prélevées sur des cadavres frais quelques heures après la mort et conservés plusieurs heures à zéro degré dans un liquide spécial. Les os transplantés furent tolérés, ils conservèrent leur structure normale avec leur périoste et leurs surfaces articulaires et donnèrent insertion aux muscles et aux ligaments.

Ces succès cliniques pourraient autoriser à prélever sur le cadavre des pièces squelettiques qu'on ne pourrait se procurer autrement, mais pour les os de l'avant-bras il est des procédés moins incertains qui sont bien préférables.

On peut se servir d'*os prélevés sur un membre récemment amputé*. Ces homogreffes offrent l'avantage de ne nécessiter aucune mutilation du blessé que l'on doit greffer. Mais de nos jours, les amputations sont rares, le plus souvent, elles se font pour des lésions infectieuses ou néoplasiques, et on ne peut prélever des greffons sur les membres coupés.

Par contre, certaines blessures de guerre ou des accidents du travail, de chemins de fer occasionnant des broiements ou des sections de membres peuvent fournir du matériel pour des greffes si l'amputé ne présente aucune maladie transmissible.

Ces greffes ne donnent pas toujours d'excellents résultats mais elles peuvent être suivies de succès. Termier, de Grenoble, nie les propriétés ostéotropiques des homogreffes. Il a pratiqué après une intervention conservatrice sur le radius pour ostéosarcome

la greffe d'un péroné provenant d'une amputation de jambe faite le même jour. Il obtint une réunion par première intention. Mais des radios successives montrèrent d'abord la vie probable du greffon dont la cavité médullaire s'agrandit, mais aussi un processus de destruction incessante qui entraîna sa disparition. Il condamne les homogreffes. Mauclair a relaté en 1916 à la Société de Chirurgie un succès qu'il obtint pour une perte de substance de l'extrémité inférieure du radius consécutive à la résection d'un sarcome à myéloplaxes.

8 mars 1913. — Pratique de la résection et greffe d'un fragment de péroné.

9 novembre. — Récidive, résection plus large.

22 janvier 1914. — Greffe de l'extrémité inférieure du radius d'une malade ayant eu le bras écrasé quelques instants auparavant. Greffon trop gros. Elimination.

3 octobre. — Greffe du radius d'un soldat ayant eu un gros éclatement du bras nécessitant l'amputation. Section du radius suivant le plan frontal et nouvelle greffe. Légère suppuration du greffon. Gratage. Il saigne au grattage. Il a bien repris un petit séquestre, s'élimine et suites excellentes. Résultat parfait. Il semble qu'il y a eu véritablement greffe lors de la dernière tentative : la présence de sang dans le greffon étant un signe de vitalité.

OBSERVATION I

J... G..., vingt-huit ans, blessé le 17 février 1915, à

Roquelaincourt. Soigné au Mans, puis à l'hôpital 34 à Lyon.

Entré le 12 décembre 1916 à l'Hôtel-Dieu, pour un gonflement de tout le segment supérieur de l'avant-bras gauche accentué surtout au niveau de la pseudarthrose. Cicatrice assez étendue, face interne tiers moyen de l'avant-bras. Flexion et extension de l'avant-bras sur le bras normal. Au repos, l'avant-bras est en position normale intermédiaire entre la pronation et la supination, mais très légèrement incliné sur le côté radial. La supination volontaire est supprimée, la supination provoquée est possible entièrement. La pronation, même provoquée, est très limitée, 25 degrés seulement environ. La flexion des doigts est possible. La flexion du poignet sur l'avant-bras est impossible. Tous les mouvements du pouce sont supprimés, les deux apophyses styloïdes sont au même niveau, la force de pression du dynamomètre est 12 pour la main gauche, 50 pour la main droite.

12 décembre 1916. — Ouverture de l'abcès au niveau de l'ancienne fracture, évacuation d'une assez grande quantité de pus.

Evacué sur son corps le 30 janvier 1917, le blessé a refusé une greffe du péroné sur le radius au moment de signer le refus d'intervention, le blessé se ravise et consent.

2 février 1917. — Incision sur l'ancienne cicatrice dorsale externe. On arrive assez laborieusement à dégager les deux extrémités du radius enfouies dans du tissu fibromusculaire. On se rend compte que l'espace à combler est égal à une phalange dont on dispose. Les extrémités cartilagineuses ont été sectionnées pour obtenir une coupe osseuse saignante.

La phalange a été préalablement fixée sur une petite plaque de Lambotte au moyen de deux petites vis. On l'engage dans les deux fragments et on la maintient par une vis plus forte à chaque extrémité. Prise solide sur le

radius et le cubitus. Enfouissement sous une suture musculaire. Drainage filiforme entre les muscles et la peau aux crins de Florence.

6 avril. — Ablation de la plaque de Lambotte après consolidation effectuée. Mouvements de flexion et d'extension des doigts assez amples. Mouvements de pronation et de supination encore limités notablement.

OBSERVATION II

Laurent V..., trente et un ans. Blessé le 6 septembre 1916 à Souville.

Entré à l'Hôtel-Dieu le 2 mars 1917. Plaie par éclat d'obus à l'avant-bras droit. Orifice d'entrée quart inférieur de la face antéro-externe, sortie face interne au même niveau. Fracture du radius avec perte de substance de 4 centimètres environ. Pseudarthrose. Tendance au *cubitus valgus*. Atrophie musculaire, limitation considérable des mouvements des doigts et du poignet. Le blessé a été immobilisé sur une planchette maintenant la main jusqu'au bout des doigts. Quelques troubles trophiques.

Intervention 21 avril 1917. — Greffe du radius avec le corps du 5^e métacarpien pris sur autre blessé. Incision sur la cicatrice. Résection radiale. Dégagement des deux extrémités de l'os.

Avivement de ces deux extrémités pour arriver au tissu compact. Le greffon est mis à la longueur et disséqué de façon à donner un greffon rectiligne. Il est maintenu par deux vis sur une plaque vissée elle-même sur les fragments du radius au moyen de deux autres vis. Plaque enfouie sans suture au catgut. Suture de la peau. Drainage aux coins. Immobilisation en feuillard. Evacué à la Chauson. Revient le 27 novembre 1917 complètement cicatrisé.

Intervention du 2 octobre. — Ablation sous anesthésie locale des deux vis qui maintiennent la plaque et le greffon.

Pansement avec attelle en bois, immobilisation du membre en écharpe. Evacué à la Chausson.

Novembre. — Troubles dystrophiques du radius qui se présente avec une silhouette plus claire sur une assez longue étendue. Cependant, comme l'ont montré l'intervention du 2 octobre et les constatations cliniques ultérieures, le greffon a repris solidement par les extrémités et fait corps avec l'os. Le malade reprend quelques mouvements de pronation et de supination spontanés.

OBSERVATION III

Alfred C..., trente-cinq ans, 37^e d'infanterie. Blessé le 1^{er} juillet 1916 à Curlus, par éclat d'obus. Soigné à Créil, puis à Rennes, puis à Lyon. Entré à l'Hôtel-Dieu le 28 avril 1917.

A l'arrivée, on constate une fracture compliquée des deux os de l'avant-bras droit. Pseudarthrose de deux os.

19 mai 1917. — Incision sur la cicatrice antérieure de façon à dégager le tissu fibreux profond qui comprime légèrement le médian. On passe ensuite à la cicatrice postérieure qui permettra d'aborder les fragments des deux os de l'avant-bras. On commence par dégager les deux extrémités du radius qu'il importe de fixer, quitte à laisser les deux extrémités du cubitus ballantes. Après un travail laborieux, une plaque de Lambotte est fixée par quatre vis solides sur le radius. On va ensuite rechercher les extrémités du cubitus que l'on trouve éloignées l'une de l'autre de 2 centimètres, sans qu'il soit possible de les fixer par une plaque de Lambotte, même après avoir réséqué 1 centimètre d'os pour tomber en tissu sain. On se contente après avoir fixé solidement le radius de passer entre les deux fragments du cubitus un fil de bronze pour joindre les deux extrémités. On enfouit la plaque et les vis sous une couche musculaire. Drainage, mise en feuillard en extension et en supination.

Évacué sur l'Hôpital militaire Desgenettes (punition) le 17 juillet. Revient le 22 octobre 1917.

13 octobre. — Pendant une permission a fracturé le cal obtenu par l'ostéosynthèse de Lambotte. Il a subsisté en outre une petite fistule entretenue par le fil métallique jeté entre les deux extrémités du cubitus. Incision sur l'ancienne cicatrice. On retire le fil gênant. On pense qu'on peut utiliser un fragment de tibia qui reste d'une intervention précédente. On le glisse au contact des fragments du cubitus. On le fixe à l'extrémité supérieure par une vis. Après l'opération, suppuration abondante. Ablation de la vis autour du vingtième jour. On aperçoit au fond de la plaie la greffe brillante et mobile. Évacué sur l'Hôpital Desgenettes le 15 novembre 1917, la suppuration continue.

20 décembre. — La greffe est toujours mobile et en milieu suppurant. Ablation de la greffe par M. Bosquette.

Février 1918. — On reconnaît à l'examen clinique et à la radiographie que non seulement la pseudarthrose du radius est consolidée, mais que l'excitation périostique produite par la fixation temporaire d'un greffon entre les fragments du cubitus a déterminé l'apport de jetées osseuses qui arriveront peut-être à réunir les deux extrémités de ces deux fragments.

Voici trois observations prises dans le service de M. le professeur Bérard. On a utilisé une phalange, un métacarpien, un morceau de tibia pour combler des pertes de substance du radius.

Dans ces trois cas qui sont cliniquement des succès, il ne semble pas que le greffon ait pris une part active à la consolidation. La phalange et le métacarpien ont fait corps avec l'os et ont été tolérés. Mais la consolidation paraît due au radius et non au greffon. Le métacarpien était le siège d'un processus de des-

truction auquel il a résisté d'ailleurs et n'a pu proliférer; mais il a excité les extrémités osseuses avec lesquelles il se trouvait en contact et dirigé leur prolifération dans un sens favorable. L'activité ostéogénique du récepteur a compensé les efforts que faisait l'organisme irrité par la présence du greffon pour le cytoliser, car les tissus de deux individus de même espèce ne sont pas identiques.

Le fragment de tibia greffé en milieu suppurant n'a pas été toléré, mais sa fixation temporaire a excité les extrémités osseuses à proliférer et nous avons eu encore cette action favorisante de l'os sur l'ostéogénèse qu'Ollier avait appelée *action de présence*, et qui nous semble à peu près constante dans les homogreffes.

Autogreffes.

Les autogreffes sont les plus constantes dans leur résultat ; si l'on opère dans de bonnes conditions une consolidation durable est la règle.

On peut conserver au greffon un pédicule avec les tissus voisins ou ne lui garder aucune connexion avec ses vaisseaux et ses nerfs propres. C'est ce dernier procédé — *greffe par transplantation libre* — qui est le plus pratique et le plus employé.

En conservant au transplant sa vascularisation et son innervation, on obtient un greffon particulièrement vivace. A l'avant-bras, il est possible de planter un segment du cubitus dans une perte de sub-

stance du radius, en ménageant le ligament interosseux qui sert de pivot.

Robert Picqué a pratiqué cette intervention en 1912. Il s'agissait d'une main bote radiale consécutive à une ostéomyélite ancienne guérie par résection partielle avec une brèche radiale de 5 centimètres et tendance à subluxation antérieure. Il pensa que pour cet os malade à périoste épuisé le cubitus lui fournirait le greffon le plus sûr. Pour réparer la brèche radiale de 5 centimètres, il fit pivoter autour du ligament interosseux un segment de 2 centimètres et demi prélevé sur le cubitus. Il le fixa au radius par enchevillement central à la partie supérieure et par une suture métallique en bas. Il obtint une soudure rapide en haut, il persista une mobilité légère en bas. En somme, la main fut redressée et il obtint un bon résultat fonctionnel.

Cette opération serait le complément logique du raccourcissement du cubitus dans la perte de substance assez importante du radius. En réséquant un segment de cubitus égal à la moitié de la longueur de la perte de substance radiale et en suturant le cubitus après avoir intercalé le fragment réséqué en le faisant pivoter autour du ligament interosseux dans la brèche radiale, on pourrait réparer des brèches de huit centimètres.

Cette intervention idéale n'est pas aussi facile en pratique qu'en théorie et on obtient avec moins de difficultés des résultats comparables en recourant à la transplantation libre.

Un greffon ne gardant aucune attache avec ses

vaisseaux et ses nerfs nourriciers peut, en effet, se fixer à l'os et aboutir à la reconstitution d'une pièce homogène et solide.

Le sort de ces *greffes par transplantation libre* a beaucoup préoccupé les chirurgiens et a suscité de nombreuses controverses.

Ollier avait remarqué qu'un os vivant transplanté chez le même sujet pouvait s'unir aux tissus voisins par des adhérences cellulo vasculaires. Il avait constaté la vascularisation des os transplantés et l'accroissement de l'os en épaisseur, deux caractères de vitalité qui lui avaient permis d'affirmer la réalité de ces greffes qui, pour lui, s'opéraient surtout par l'intermédiaire du périoste.

Cette importance du périoste a été défendue de nos jours par Tuffier, à la suite d'examens de préparation histologiques montrant çà et là des îlots de résorption et des plages de néoformation osseuse plongeant du périoste dans la profondeur. La greffe osseuse n'est pour lui qu'une greffe périostique à support osseux aseptique et résorbable.

Pour Murphi, le sort du greffon est la résorption à longue échéance et son remplacement par du tissu osseux de nouvelle formation émanant de l'os ancien. Sa texture propre sert de charpente, ses canaux de Havers facilitent l'émigration des ostéoblastes de l'os ancien. Il y a production d'un os nouveau qui est une émanation de l'os ancien et qui tend à prendre la forme de l'os primitif.

Cunéo et Walther admettent que les éléments du segment greffé subissent une nécrobiose que l'on peut

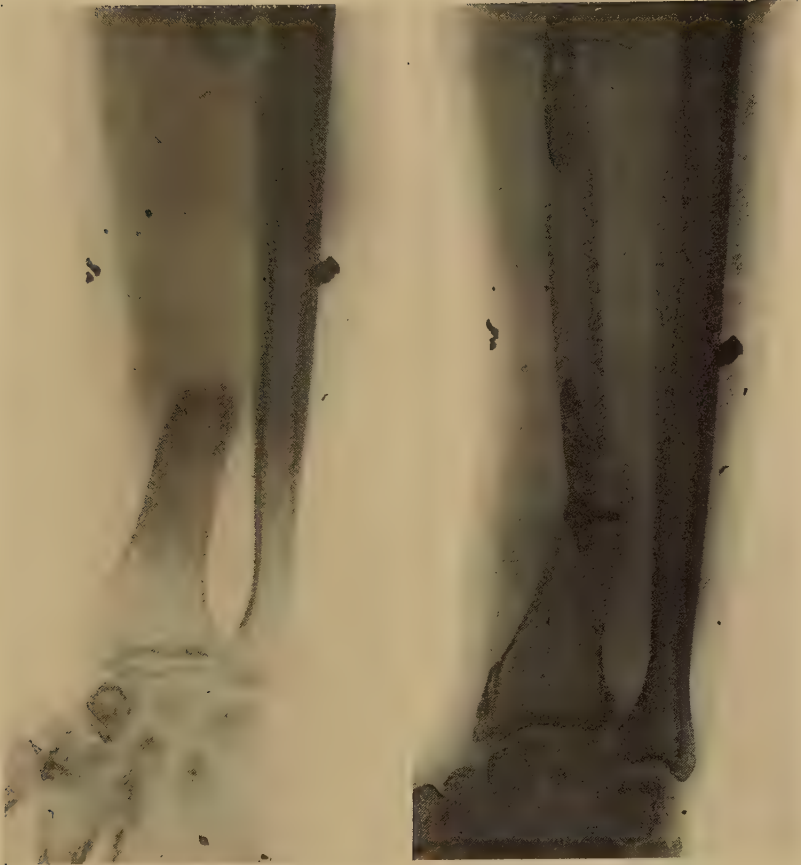
considérer comme à peu près totale et que la substance osseuse est à peu près complètement résorbée. Mais en même temps que ce processus de résorption, il se fait un travail d'apposition qui édifie un os nouveau calqué sur l'os ancien. L'opinion dominante serait que le rôle du greffon serait d'exciter et de diriger une ostéogénèse par substitution. Contrairement à cette opinion, nous croyons que, dans certains cas tout au moins, le transplant n'agit pas seulement comme conducteur, mais comme générateur d'os.

Voici l'observation d'une greffe pratiquée par M. le professeur Bérard¹ qui démontre qu'un segment de 10 centimètres prélevé sur le péroné gauche *dépériosté* introduit dans une perte de substance du radius droit de même longueur, fixé aux deux fragments du radius par une plaque de Lambotte, peut, au bout de quinze mois, avoir conservé sa vitalité et contribuer à reconstituer un os solide compact, vascularisé, confondu à chacune de ses extrémités par un cal solide avec l'os des bords de la perte de substance.

OBSERVATION

P... D..., soldat, vingt et un ans, blessé le 7 juillet 1915. Entré dans le Service du professeur Bérard, le 7 décembre 1915, à l'Hôtel-Dieu de Lyon, pour une perte de substance longue de 10 centimètres, qui intéresse la partie moyenne du radius et se termine à 7 centimètres de l'articulation radio-carpienne. Les deux segments persistants de l'os sont le siège de troubles dystrophiques raréfiant, surtout le

¹ *Presse médicale* du 7 décembre 1916.





segment voisin du coude. Le cubitus intact a déjà subi par compensation, pendant les cinq mois écoulés depuis la blessure, un épaissement fusiforme dont le maximum atteint 5 millimètres sur une longueur de 12 centimètres environ. Il existe une déformation considérable de l'avant-bras droit avec des cicatrices très étendues, adhérentes aux plans profonds. La pression à leur niveau provoque des douleurs irradiées dans le domaine du nerf radial. Les mouvements de pronation et de supination de l'avant-bras sont abolis par une déformation considérable en *cubitus valgus*. Les mouvements actifs du poignet et des doigts sont très limités.

11 janvier 1916. — On prélève sur le péroné gauche un greffon de 10 centimètres de long, *dépouillé de son périoste*, qui est introduit dans une tranchée profonde qui est creusée en plein tissu cicatriciel entre les deux fragments du radius. Les deux extrémités du greffon sont fixées sur le radius, chacune par une petite plaque de Lambotte. La plaque du côté distal a pu être maintenue solidement par trois vis; la plaque du côté proximal n'a pu être fixée sur le fragment supérieur du radius, très peu consistant à cause d'une ostéite raréfiante très prononcée, que par un anneau de fil de bronze. Le greffon est enfoui dans une couche de tissu fibro-musculaire dans laquelle il est impossible de reconnaître quelques traces de l'ancien périoste du radius. Suture totale. Réunion par première intention.

Le blessé, parti en convalescence chez lui au mois de mai 1916, a été revu en mars 1917, avec un avant-bras solide, capable de quelque mouvement de pronation et de supination. Il a des mouvements assez actifs de la main et des doigts, malgré la persistance d'un certain degré de *cubitus valgus*.

Une radiographie prise le 14 mars 1917 montre que le greffon n'a pas été résorbé et qu'il n'a pas subi une raréfaction notable. Malgré l'ombre portée par les plaques de Lambotte encore en place, on voit que la continuité du

greffon avec l'extrémité inférieure du radius se fait sans transition appréciable et qu'à ce niveau le tissu osseux paraît plus dense que partout ailleurs.

Au niveau de l'autre plaque, celle voisine du coude, le greffon est plus raréfié et paraît sans continuité osseuse nette avec le fragment supérieur du radius. C'est ce fragment supérieur, très raréfié au moment de l'intervention et par conséquent mal nourri, sur lequel on n'avait pu fixer la plaque qu'en l'encerclant par une anse métallique.

Le blessé ayant manifesté l'intention d'être débarrassé de ses plaques de Lambotte, bien qu'elles ne le gênent nullement, on accède à son désir qui permettra d'avoir une vision directe du greffon.

10 avril 1917. — Procédant à l'ablation des deux plaques, on peut constater que, quinze mois après la transplantation, le greffon est vivant dans toute sa longueur avec un tissu compact et saignant sous la rugine qui le décolle de son enveloppe. Celle-ci est tout à fait comparable à un périoste fibreux.

Du côté distal, il est impossible de reconnaître le point où le greffon s'est confondu avec la branche osseuse du radius. A ce niveau, l'os est particulièrement compact. Et en explorant le trou d'une des vis qu'on vient d'enlever, on voit qu'il n'y a pas là de canal médullaire, mais un tissu spongieux qui occupe toute l'épaisseur de l'os.

Même au niveau de l'extrémité proximale qui, sur la radiographie du 14 mars 1917, semblait encore distincte du fragment supérieur du radius, *il y a continuité du tissu osseux et le cal est solide*, bien que, sous la plaque enlevée, on constate une zone d'ostéite raréfiante, épaisse de 2 à 3 millimètres. L'anneau de fil de bronze qui fixait la plaque supérieure ne peut être retiré, car, comme dans l'expérience classique de Flourens, il a été progressivement refoulé vers le centre de l'os et recouvert de couches périostiques nouvelles.

Une dernière radiographie, prise le 2 mai 1917,

montre que depuis l'ablation des plaques de Lambotte, le radius tout entier, y compris le greffon, est devenu encore plus compact, plus solide et que la continuité du greffon avec les deux fragments se fait directement par de l'os très dense vers l'extrémité distale par un cal moins épais vers l'extrémité proximale.

Le greffon a donc vécu, il a participé à l'évolution du foyer de pseudarthrose en contribuant lui-même à la formation de son cal. Il est superflu de se demander si ce greffon qui remplit son rôle physiologique vit d'une vie propre.

Ollier avait déjà constaté « que la substance propre de l'os peut devenir le point de départ de productions osseuses au moyen des éléments mous médullaires contenus dans les canaux de Havers ».

Le greffon, ayant ses deux extrémités adaptées aux tranchées avivées de la perte de substance de l'os à restaurer, est pénétré petit à petit par la prolifération des éléments vasculaires et médullaires à ses deux extrémités. En même temps, les vaisseaux néoformés dans les tissus mous, au sein desquels il est couché, doivent lui apporter, à travers les multiples orifices de sa surface compacte, les éléments nutritifs nécessaires à l'entretien des cellules osseuses et des éléments médullaires restés dans les canaux de Havers.

Divers chirurgiens, Delbet entre autres, ont prétendu que la pénétration d'éléments nutritifs et de néo-vaisseaux de dehors en dedans à travers la surface compacte du greffon doit être plus facile, si celui-ci a été dénudé de son périoste.

Pour d'autres chirurgiens, Mac William par exem-

ple, le principal rôle du périoste serait d'assurer un apport de sang suffisant au greffon et de favoriser sa vascularisation. Quoi qu'il en soit, il y a toujours pour le transplant, qu'il soit dépériosté ou non, une phase critique : celle de la reprise de la circulation et de la nutrition à son intérieur. On peut alors constater les altérations qu'on trouve dans tous les processus de raréfaction osseuse lente. On voit sur des coupes microscopiques que les cellules osseuses situées dans les ostéoblastes ne les remplissent plus entièrement, que leur noyau est moins vivement coloré, que la substance osseuse présente de la décalcification et que le canal médullaire est occupé par une moelle plus jaune (Tavernier).

Si la nourriture du greffon est retardée pour une cause quelconque : une hémorragie ou une attrition des tissus, les cellules meurent, et il sert de tuteur à un tissu osseux émané de son propre périoste ou des deux extrémités du récepteur. Si les tranches osseuses entre lesquelles se trouve engagé le transplant n'ont pas une vitalité suffisante, si le segment osseux ou le squelette sont soumis à une dystrophie générale, on pourra assister après des mois ou des années à sa résorption.

Mais chez un sujet normal, si aucun incident ne survient, si les cellules sont nourries d'une façon précocée, elles pourront vivre comme vivent les cellules des tissus des organes mêmes des membres que l'on a réussi à greffer de nos jours (Carrel).

L'observation relatée ci-dessus semble être un cas de vie véritable du greffon.

Ollier avait déjà observé qu'un greffon qui n'a pas été éliminé par la suppuration et qui ne s'est pas enkysté en s'isolant par une membrane plus ou moins épaisse, mais s'est uni aux tissus voisins par des adhérences cellulo-vasculaires, peut éprouver des modifications diverses : « ou bien, il subit immédiatement des altérations régressives tout en se laissant pénétrer par de nouveaux vaisseaux, ou bien il contracte des adhérences vasculaires et continue à vivre dans son nouveau milieu en conservant seulement les propriétés qu'il avait déjà, ou bien enfin il s'accroît, végète, et subit des modifications progressives. »

Dans l'autogreffe, on obtient souvent des modifications progressives du greffon.

Choix du greffon.

Il faut prélever un greffon susceptible de se fixer et de rendre au radius ou plus rarement au cubitus une solidité suffisante en causant le minimum de troubles à l'opéré.

On s'est adressé au *radius* lui-même et on l'a dédoublé sur une partie de sa longueur.

En 1915, S. Voronoff a comblé avec succès une perte de substance du radius de 4 cm. 5 en dédoublant à l'aide du ciseau à froid et du maillet l'extrémité inférieure du fragment supérieur du radius sur une longueur de 6 centimètres.

Dans ce procédé, on ne traumatise aucun os sain, mais on diminue la solidité du radius; on augmente les lésions de l'os qui aura besoin de toute son acti-

vité pour la consolidation de la greffe. De plus, le dédoublement du radius est difficile à réaliser, et même avec une instrumentation perfectionnée, il est malaisé de l'employer pour une perte de substance importante.

On a employé parfois un fragment de *côte*.

En décembre 1914, S. Voronoff a greffé un segment de la X^e côte, dépériosté sur sa surface postérieure pour réparer une perte de substance du cubitus par blessure de guerre. Les suites furent normales et on obtint la consolidation.

En 1915, Dujarrier combla une perte du radius de 3 cm. 5 par blessure de guerre au moyen d'un greffon costal. Il obtint la consolidation complète du greffon et une amélioration fonctionnelle notable.

Mais, pratiquement, on utilise seulement les côtes pour les pertes de substance du maxillaire et, comme prétend L. Imbert, pour les os longs on obtient de meilleurs résultats avec le tibia ou le péroné.

PRÉLÈVEMENT SUR LE TIBIA. — Le tibia est suffisamment long pour permettre de réparer les brèches osseuses les plus étendues, il est assez épais pour qu'il soit possible de découper une lame d'os périostée assez étendue, sans interrompre la continuité du squelette et sans nuire à la solidité de la jambe. Le tibia étant sous la peau, la prise du greffon nécessite peu de délabrement et est d'une exécution assez facile.

On peut se contenter de prélever un greffon ne comprenant pas toute l'épaisseur du tibia, faire une

greffe de périoste à support osseux. C'est la méthode de Delagénère.

En 1907, il a greffé une lame ostéopériostique prise sur le tibia pour consolider une pseudarthrose du radius. Il s'agissait d'une fracture du radius au tiers inférieur qui, après trois mois et demi, ne s'était pas consolidée. Les mouvements de pronation et de supination étaient impossibles.

Après isolement des deux fragments et ouverture du canal médullaire, la réduction est faite. Pour la maintenir, un clou à tête coupée est introduit dans les canaux médullaires. Une greffe ostéopériostique de 5 centimètres sur 1 centimètre, de la consistance d'une feuille de carton, est prise sur le tibia gauche. On l'enroule autour du foyer où elle se maintient d'elle-même. On immobilise en plâtre et, en vingt-six jours, la consolidation est obtenue. On voit sur des radiographies un cal en virole très net.

A la séance du *19 décembre 1917*, Delagénère exposait à la Société de Chirurgie de Paris sa méthode de greffes ostéopériostiques prises sur le tibia. En voici le principe : aucun instrument spécial n'est nécessaire, il suffit d'un ciseau-burin à un seul biseau bien tranchant et d'un maillet de cuivre.

Le greffon doit avoir l'épaisseur d'une pièce de 50 centimes. La lame osseuse laisse à la greffe assez de souplesse pour qu'on puisse la modeler, mais elle tient le périoste tendu et elle favorise ses fonctions ostéogéniques. C'est le périoste physiologiquement maniable d'Ollier et de Leriche. La longueur de la greffe varie avec la longueur de la perte de substance.

On lui donne en général, en largeur, l'étendue de la face interne du tibia.

Le temps important c'est la taille du greffon ; la peau de la jambe rasée, aseptisée, est placée sur un coussin de sable, on l'incise au milieu de la face interne du tibia dont on découvre la partie interne, en ménageant le périoste et la celluleuse. Les lambeaux sont dessinés au bistouri à pointe rabattue et amorcés dans tout le pourtour par des petits coups de burin. On obtient une ébauche de cadre osseux qui facilite le décollement auquel on procède ensuite doucement, le biseau étant en haut et toujours au contact de l'os. La greffe détachée a la forme d'une forte lamelle de bois qu'on peut modeler. On prélève deux greffes que l'on place sur un lit musculaire, l'une en avant, l'autre en arrière, de façon à ce qu'elles empiètent de 2 centimètres sur les extrémités osseuses dénudées. Un simple catgut lié autour d'elles, les fixe. On capitone et on ferme. L'avant-bras est immobilisé dans un appareil plâtré qu'on change tous les mois. La consolidation est généralement assez longue.

Cette méthode limite au minimum le traumatisme du tibia, dont la plaie se répare d'une façon parfaite, mais elle a l'inconvénient de mal immobiliser l'os greffé, dont il faut attendre longtemps la consolidation.

Mais on peut prélever, au lieu de lames minces, des baguettes osseuses ayant une certaine épaisseur de tissu compact. S. Voronoff a greffé, en 1915, dans une perte de substance du radius par blessure de guerre un prisme triangulaire de 9 centimètres de long et de 1 centimètre de large, comprenant la crête du

tibia. Les suites furent assez simples, sauf une légère suppuration de la région de l'avant-bras due à un état d'infection latente. Le traumatisme de la jambe n'a nécessité qu'une semaine de repos. Deux mois après l'intervention, consolidation et notable amélioration fonctionnelle. Sur une radiographie, on voyait les deux extrémités du greffon engainées dans un cal.

On pourrait, au lieu de prélever les baguettes osseuses au ciseau à froid et au maillet, utiliser l'ingénieuse instrumentation d'Albee, de New-York. Il taille le greffon avec une scie électrique rotative et trace une gouttière destinée à le recevoir.

Il se sert d'un moteur électrique engainé dans une enveloppe métallique de forme ovoïde stérilisable qu'on peut tenir à la main. Ce moteur est relié à une prise de courant par un fil fin et souple. Il est très maniable et fait tourner un axe sur lequel on peut brancher une scie rotative unique ou deux scies gemellées à écartement variable ou des perforateurs.

Le principe de la méthode d'Albee est de prélever de l'os entier avec son périoste, son tissu compact et sa moelle et de le placer en contact des parties homologues du récepteur : périoste en regard du périoste, moelle en regard de la moelle. On commence à tailler deux gouttières dans le prolongement l'une de l'autre dans les deux fragments d'os à coapter. On y arrive, grâce à la scie gemellée. On prélève ensuite une baguette osseuse d'une largeur égale sur la face interne du tibia et on la transporte dans la rainure du récepteur, où elle joue un rôle d'attelle immobilisatrice.

(On pourrait prélever cette attelle sur le radius ou le cubitus eux-mêmes et la faire glisser.) Le greffon est fixé par des fils lentement résorbables (tendon de kangourou qui se résorbe en quarante jours), un fil passe par dessous le greffon et un autre dessus. On suture sans drainage ; le succès et la règle.

Cette méthode séduisante a l'avantage d'être très rapide, mais il doit être plus facile et moins dangereux de prélever les greffons simplement avec le maillet et un large ciseau mince coupant bien. Avec de la patience, on peut éviter l'éclatement ou la fracture de la baguette osseuse que l'on peut laisser plus large et plus épaisse à une extrémité qu'à l'autre, ce qui peut avoir son utilité.

Mais il est moins difficile de s'adresser au péroné, et on obtient de meilleurs résultats.

PRÉLÈVEMENT SUR LE PÉRONÉ. — C'est un os superficiel très aisément abordable. Il est facile de prélever, à l'aide d'une simple scie de Gigli, un fragment de longueur voulue. C'est un os très solide, malgré son apparence grêle ; il peut supporter un poids de 60 kilogrammes (Gangolphe). Son volume moyen le rend apte à remplacer une partie du radius ou du cubitus. C'est un greffon complet avec tissu compact, moelle et périoste, et il est doué d'une vitalité particulière. Enfin la suppression d'une portion du péroné n'entraîne aucune diminution de la solidité du membre et l'intégrité de la mortaise tibio-péronière n'est pas amoindrie si on a conservé intacte sa portion inférieure.

En 1910, Huguier, pour réparer une perte de sub-

stance du cubitus résultant d'une opération conservatrice pour ostéosarcome chez une malade de vingt-huit ans, préleva un segment de 11 centimètres avec le périoste sur la moitié inférieure du corps du péroné gauche. Au moment où l'on finissait la section à la scie de Gigli, le morceau de péroné fut projeté à terre. Il recommença le prélèvement de l'autre côté et répara la perte de substance avec le péroné droit. Les suites furent normales, la consolidation s'effectua, amenant une grande amélioration fonctionnelle.

La marche ne fut pas beaucoup gênée par l'ablation des deux péronés, le malade accusa seulement une fatigue un peu plus rapide à la marche, et dut éprouver un peu de gêne à la descente des escaliers. En portant brusquement l'astragale en dehors, on sent que la mortaise est un peu moins serrée que normalement, sans qu'il existe un véritable ballottement. La malade est d'ailleurs fort peu gênée.

Dans les observations que nous relatons plus loin, la suppression d'une partie du péroné n'a jamais entraîné le moindre inconvénient.

Mais il est d'ailleurs possible de prélever un greffon sur le péroné sans nuire à la solidité de cet os.

En 1910, Viannay ayant pratiqué chez un enfant de treize ans une intervention conservatrice pour un ostéosarcome du cubitus, préleva sur le péroné gauche un fragment de 10 centimètres de longueur, ne comprenant que la moitié de l'épaisseur du péroné. Après section transversale à 3 centimètres au-dessus de la malléole, il l'avait fendu au ciseau à froid sur toute la hauteur voulue.

Le greffon fut fixé par enchevillement. Une collette de périoste fut rabattue aux deux extrémités. On obtint un résultat fonctionnel parfait, bien qu'ayant une légère pseudarthrose à la partie inférieure.

La radiographie du péroné montra que la réparation de la brèche était parfaite.

Mais ce dédoublement du péroné, dans sa longueur, doit être bien difficile, et il est beaucoup plus simple de laisser en place le périoste de la face interne du péroné, dans le but d'assurer la régénération osseuse. C'est le procédé qu'emploie le Dr Tisserand, de Besançon, et il en obtient de très bons résultats.

En 1913, Delbet prétendait à la Société de Chirurgie de Paris que le périoste ne pouvait reproduire une colonne osseuse. Il avait, en 1911, comblé une pseudarthrose du col du fémur avec un fragment de péroné dépériosté. Le manchon périostique laissé en place n'a pas reproduit de l'os.

Deux ans après, les radiographies montraient seulement une petite spicule osseuse attenant au fragment supérieur. La non-reproduction du péroné après sa résection sous-périostée est due à l'asepsie. Il prétend qu'une infection modérée est nécessaire pour exalter les propriétés ostéogéniques du périoste; c'est, d'après lui, à l'infection inhérente à toutes les interventions d'alors que sont dus les beaux succès d'Ollier.

Mais, en réalité, Delbet avait, comme il le dit lui-même, gratté avec soin la face interne du périoste et n'avait laissé qu'un étui fibreux. Il avait détruit la « moelle sous-périostée ». Ce n'était pas là le périoste

d'Ollier qui laissait toujours la couche osseuse sous-jacente. C'est cette corticale osseuse qui est l'élément de croissance osseuse, alors que la partie fibreuse joue le rôle d'un élément d'arrêt.

Voici une observation qui montre que, chez un sujet jeune, un lambeau périostique est suffisant pour régénérer le péroné. C'est une greffe osseuse pour ostéosarcome pratiquée en 1910 par le Dr Tisserand.

OBSERVATION

M^{lle} G... W..., âgée de treize ans, entre à l'hôpital Saint-Jacques le 18 octobre 1910 pour une affection du poignet droit. Il n'y a rien de particulier dans ses antécédents héréditaires. Personnellement, l'enfant a eu seulement la rougeole à dix ans. Elle fait remonter le début de son affection actuelle au commencement de 1910. A cette époque, elle s'aperçut que son poignet commençait à augmenter légèrement de volume. Peu à peu cette augmentation de volume s'accrut. Il n'y eut jamais de douleur à proprement parler, tout au plus une sensation de gêne à l'occasion de certains mouvements fatigants. L'état général de l'enfant semble assez bon. Localement on trouve à la partie inférieure de l'avant-bras droit une tuméfaction allongée qui semble n'être autre chose que l'extrémité inférieure du cubitus augmentée de volume. Cette tuméfaction est dure, régulière, indolore à la pression. Les téguments sus-jacents n'ont aucune adhérence avec elle. La radiographie faite par le Dr Lallement, montre que nous avons affaire à une sorte de boursoufflement de l'os, s'étendant sur une longueur de 7 centimètres, mais ne dépassant pas du côté du poignet le cartilage de conjugaison de l'épiphyse cubitale inférieure. Cette dernière constatation nous donne l'idée de mettre à profit cette intégrité du moins apparente de la surface arti-

culaire cubitale dans le traitement que nous nous proposons d'appliquer.

Opération le 31 octobre 1910 avec l'assistance du Dr Hyenne. Premier temps. Nous abordons la tumeur par une incision interne et pratiquons la résection parostale de l'extrémité inférieure du cubitus sur une longueur de 10 centimètres en ayant bien soin d'arrêter cette résection en bas au niveau du cartilage de conjugaison et de laisser ainsi intacte l'extrémité articulaire.

Dans un deuxième temps, nous réséquons 10 centimètres de la diaphyse du péroné droit dans son tiers moyen. Nous avons soin de laisser en place toute la portion de périoste qui recouvre la face interne de l'os réséqué de sorte que le greffon prélevé n'est pourvu de périoste que sur les deux autres faces. Nous escomptons ainsi une régénération osseuse au niveau du péroné. Le greffon est porté au niveau de la place de l'avant-bras droit et suturé au fil d'argent à l'extrémité inférieure de ce qui reste du cubitus. L'extrémité inférieure du greffon est maintenue en place au moyen de vingt-cinq points de catgut. Suture musculo-aponévrotique, puis fermeture sans drainage. On applique par-dessus le pansement un appareil plâtré. Les suites opératoires sont simples et apyrétiques.

12 décembre. — On enlève le plâtre et on trouve une consolidation osseuse déjà complète. Les mouvements du poignet et de l'avant-bras ne peuvent s'effectuer que de façon très imparfaite, mais au bout de quelques jours de liberté l'avant-bras reprend tous ses mouvements.

Au point de vue fonctionnel aucun trouble n'est survenu du côté de la jambe. Des radiographies successives montrent la régénération du péroné réséqué.

La tumeur osseuse enlevée était constituée par une coque très mince de tissu osseux renfermant dans son intérieur une pulpe rouge que le microscope montra constituée surtout par des myéloplaxes.

Aujourd'hui, c'est-à-dire plus de sept ans après l'inter-



vention, l'opérée est très bien portante n'accusant absolument aucun trouble ni du côté du membre où fut prélevé le greffon, ni du côté de l'avant-bras jadis malade, elle est d'ailleurs employée, depuis la guerre, à tourner des obus.

Chez les sujets âgés, la régénération du péroné par le périoste, peut être longue et incomplète. La suppression partielle du péroné est sans inconvénient. Il suffit de conserver l'extrémité inférieure pour éviter la laxité de l'articulation tibio-tarsienne.

Le péroné paraît être le greffon de choix et c'est à lui qu'il faudra s'adresser chaque fois qu'on aura à combler une perte de substance importante du radius ou du cubitus.

Mode opératoire.

Quelles sont les précautions particulières à prendre pour faciliter la prise de la greffe ?

Il faut réaliser une *asepsie* aussi parfaite que possible. Le greffon, étant un tissu vivant, peut tolérer une infection très atténuée, mais il se défend mal contre elle.

Certains ont prétendu qu'une suppuration légère comme celle que produit par exemple un hématome suppuré rapidement évacué n'entravait pas la consolidation mais au contraire paraissait la hâter. Ollier avait déjà remarqué qu'une légère infection irritait le périoste et exaltait ses propriétés ostéogéniques. Mais l'infection retarde la nourriture précoce du greffon et empêche sa vie véritable que l'on doit chercher de

préférence. Une infection peut, d'ailleurs, amener l'élimination du transplant et il faut tout faire pour l'éviter.

Il faut aussi soigner l'hémostase. La présence de sang autour du greffon est un obstacle à la nourriture précoce du greffon qui se trouve isolé des tissus voisins et favorise l'infection de la région opératoire.

Faut-il se servir de la bande d'Esmarch ?

Son emploi facilite l'opération, mais il détermine une hyperémie après l'enlèvement et il est préférable de s'en abstenir à l'avant-bras. A la jambe, au contraire, elle est très utile pour le prélèvement du péroné qui se trouve anémié presque vidé de sang c'est-à-dire dans de bonnes conditions pour la reprise de la circulation et de la nutrition lors de sa transplantation.

L'acte opératoire comprend la *préparation du récepteur*, le *prélèvement du greffon* et la *mise en place de ce greffon*.

PRÉPARATION DU RÉCEPTEUR. — Elle varie suivant la nature des lésions. S'il s'agit d'un ostéosarcome, on pratique la résection parostale. S'il s'agit d'une pseudarthrose consécutive à une blessure de guerre, on résèque les extrémités osseuses en ménageant avec soin le périoste. On ménage, si possible, une collerette de périoste que l'on rabattra ensuite autour de la ligne d'union du récepteur au greffon. On place un tamponnement provisoire et après mesure de la perte de substance à combler on passe au temps suivant :

PRÉLÈVEMENT DU GREFFON. — Il est plus facile de

choisir le péroné du même côté. On s'adresse le plus souvent à la portion moyenne. Après hémostase préventive avec la bande d'Esmarch, on met à nu les péroniers latéraux par une incision verticale sur la face externe de la jambe. On les désinsère au bistouri en ménageant le périoste. On peut alors glisser derrière l'os la sonde à résection d'Ollier pour protéger les parties molles et sectionner le péroné à la scie de Gigli aux deux extrémités du transplant que l'on soulève ensuite en sectionnant le ligament inter-osseux. Il n'est plus long de détacher avant la section le périoste au détache-tendon et de le laisser en place en le protégeant pendant la section du transplant et l'on assure ainsi la régénération du péroné.

On peut s'adresser à l'extrémité supérieure du péroné si l'on a besoin d'un cartilage. En 1911, Walther a remplacé l'extrémité inférieure du radius par l'extrémité supérieure du péroné. Il s'agissait d'un ostéosarcome de l'extrémité inférieure du radius chez une malade de trente ans. Il en réséqua l'extrémité inférieure en conservant quelques débris de la capsule radio-carpienne. Il greffa l'extrémité supérieure du péroné de la même malade. Il enfonça l'extrémité inférieure taillée en pointe dans le canal médullaire du radius et sutura au catgut les débris capsulaires sur l'extrémité articulaire.

Les suites opératoires furent excellentes, on obtint une consolidation parfaite. La nouvelle articulation péronéo-carpienne, solide et mobile, permit les mouvements de l'avant-bras et de la main.

La résection de l'extrémité supérieure du péroné

n'entraîne aucun trouble sensible. Il faut éviter, lors du prélèvement, de léser le nerf sciatique popelité externe qui croise obliquement la tête du péroné de haut en bas et d'arrière en avant, et il faut être parfaitement aseptique pour ne pas infecter l'articulation du genou qui parfois communique avec l'articulation tibio-péronière upérieure. Le greffon étant prélevé, on fait l'hémostase de la jambé, on suture les muscles au catgut et on ferme la peau. On peut laisser un petit drain si l'on est pas certain d'avoir une hémostase parfaite, mais le drainage est le plus souvent inutile. On se reporte ensuite à l'avant-bras où l'on procède à la mise en place du greffon et à sa fixation.

FIXATION DU GREFFON. — Quel que soit le procédé employé ce n'est pas lui qui doit assurer la solidité de l'os reconstitué et les fonctions du membre. Mais cette fixation a son importance en attendant la soudure par un cal.

On a cherché à fixer le greffon entre les fragments par des moyens aussi simples que possible.

On peut se contenter de déposer un transplant ayant juste la longueur du vide à combler dans une gouttière à sa taille ménagée lors de la dénudation des fragments. En suturant le périoste du porte-greffe à celui du greffon et en suturant un manchon fibreux ou musculaire autour de la greffe avec du gros catgut. On a ainsi une immobilisation suffisante. Mais ce procédé de fixation, très simple en théorie, n'est pas d'une exécution aisée en pratique et il manque de solidité. On risque des déplacements latéraux. On peut

avoir recours à l'*enchevillement*. L'extrémité du péroné taillé en pointe est introduite dans la cavité médullaire agrandie du radius. Ce procédé assure au greffon une fixité plus parfaite et il évite l'emploi de tout corps étranger. Walther l'a employé dans le cas que nous avons précédemment relaté.

Mais l'étroitesse du canal médullaire rend ce procédé difficile pour le radius presque impossible pour le cubitus.

On peut pratiquer une suture métallique et maintenir le greffon au moyen d'un fil de bronze passé dans un trou percé dans le récepteur, au moyen d'un perforateur. C'est ce procédé qui a été employé avec succès par le Dr Tisserand dans l'observation précédemment citée. On peut utiliser des vis métalliques, c'est le procédé qu'emploie le Dr Villard. Le greffon et le récepteur étant taillés obliquement, une simple vis métallique, les perçant à chaque extrémité, vient assurer la contention.

On peut enfin avoir recours à la *plaque de Lambotte* qu'on fixe à chaque extrémité par deux vis sur le récepteur et le greffon. Ce procédé réalise une contention parfaite.

On a reproché à ces procédés de fixation métallique de nuire à la vitalité de l'os et on a constaté que parfois le fil métallique ou la vis produisent autour d'eux de l'ostéite raréfiante. Il est aisé de l'éviter en enlevant la plaque de Lambotte dès que l'on a obtenu la consolidation. C'est, néanmoins, le procédé de la plaque de Lambotte qui nous paraît le plus avantageux de tous les modes de fixation métallique.

Quel que soit le procédé de fixation choisi, il faut veiller à ce que les deux fragments du radius ou du cubitus soient réunis en position correcte et éviter un « décalage » (Destot) qui viendrait empêcher les mouvements de pronation et de supination.

Après la fixation du greffon on suture les parties molles de la peau et on immobilise, après avoir placé un pansement peu volumineux, la main en plâtre ou en feuillard pendant quelques semaines.

On commence une légère mobilisation passive, puis active.

Indication des greffes.

Il est évident que si le chirurgien résèque une partie du radius pour un ostéosarcome, la greffe immédiate s'impose, mais il n'en est pas de même d'une perte de substance par blessure de guerre.

Nous avons vu que les pertes de substances traumatiques étendues, peuvent se combler spontanément. Mais, même dans le cas où la perte de substance osseuse est irréparable, il faut attendre que la cicatrisation des plaies soit terminée déjà depuis quelques semaines avant de pratiquer la greffe.

Quand il s'est formé une pseudarthrose, c'est-à-dire quand la consolidation qu'on espérait ne s'est pas produite, il ne faut pas attendre indéfiniment, il faut intervenir.

On n'est jamais certain, d'ailleurs, quand il s'agit d'une brèche par projectile, d'opérer en milieu aseptique. Il persiste parfois même après des esquillec-

tomies larges, après la cicatrisation des plaies dans la profondeur des tissus, des particules métalliques souillées ou des débris vestimentaires. Ce sont des centres de microbisme latent d'où pourra partir une nouvelle infection lors de l'intervention.

Mais même, si l'infection se déclare, il ne faut pas se hâter de considérer la partie comme perdue. Le greffon peut résister à une légère infection, et même, s'il n'est pas toléré, sa fixation passagère peut exercer une influence favorable sur l'ostéogénèse.

Voici quelques observations de greffes osseuses pour des pertes de substance de radius ou du cubitus par blessure de guerre.

OBSERVATION I

Capitaine G..., trente-trois ans, 42^e bataillon de chasseurs à pied, blessé le 6 juillet 1917, à la ferme Froidmont, par un éclat de torpille au bras gauche. Soigné de suite à l'ambulance 26/9. Esquillectomie pratiquée par le Dr Thevenot. Peu de suppuration, très peu de fièvre. Evacué le 3 août 1917 sur Château-Thierry, sort cicatrisé le 20 septembre avec une permission de convalescence de deux mois. Entre à l'hôpital de Remiremont le 23 novembre 1917.

A l'entrée. — Pseudarthrose du radius gauche par perte de substance de 5 à 6 centimètres au tiers moyen. Cicatrice adhérente à la face dorsale avec vraisemblablement des dégâts importants du côté des extenseurs. Perte complète de la pronation et de la supination; main absolument impotente.

Opération 28 novembre. — Avivement des extrémités osseuses que l'on taille en escalier pour y recevoir la greffe

du péroné taillée aussi en escalier. Le greffon est maintenu en place à l'aide d'un catgut. Petit drain au niveau de la jambe et de l'avant-bras. Immobilisation plâtrée de l'avant-bras.

18 mars 1918. — Etat fonctionnel aussi parfait que possible, étant donné les lésions des extenseurs. Les mouvements de pronation et de supination sont presque complets. Les doigts permettent une préhension suffisante pour que le blessé puisse se servir de sa main pour les usages courants ne nécessitant pas une grande force musculaire.

A la radiographie le greffon paraît complètement soudé. Régénération presque parfaite du péroné.

Dans ce cas, que nous devons au Dr Tisserand, aucun corps étranger métallique n'a été employé, un catgut ayant suffi pour fixer le greffon et le récepteur qui, taillés en escalier, avaient une large surface de contact. Aucune complication ne survint et on obtint un succès complet.

Dans les observations qui suivent et que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Bérard, on s'est servi de plaques de Lambotte pour fixer le greffon.

OBSERVATION II

Léon G..., vingt ans, blessé le 2 mai 1915 à Flirey. Plaie par éclat d'obus de l'avant-bras gauche. Fracture comminutive du radius. Orifice d'entrée face postéro-externe au tiers moyen. Orifice de sortie face antéro-externe au même niveau. Premier pansement à Novion, deuxième pansement à Toul, où l'on fait une esquillectomie.

Entré à l'Hôtel-Dieu de Lyon le 30 septembre 1915.

A l'arrivée, on constate une pseudarthrose fibreuse de



5 à 6 centimètres. La suppuration persiste encore. On constate le long du bord postéro-externe du bras, dans sa moitié inférieure, trois petites cicatrices de plaies par éclats d'obus de petites dimensions ; à 2 centimètres au-dessous de la face dorsale du poignet, une cicatrice chirurgicale toute récente d'extraction d'un petit éclat d'obus. Le coude présente une ankylose partielle. Les mouvements d'extension sont limités à 145 degrés. La flexion est presque normale, à quelques degrés près. Les mouvements de pronation sont impossibles, la main reste en supination. Atrophie circonférencielle musculaire du bras de 4 cms à 15 centimètres de la pointe de l'olécrane. Troubles trophiques de la main, abaissement thermique, hyperhydrose.

1^o *Intervention octobre 1915.* — Libération des deux cicatrices gênant les mouvements de l'extrémité de l'avant-bras.

Electrodiagnostic. — Réactions électriques normales pour les fléchisseurs tant au faradique qu'au galvanique, sans secousse lente. Les tendons extenseurs, à leur réunion avec le corps musculaire, paraissent enclavés dans la cicatrice postérieure de l'avant-bras. Le cubital est normal.

2^o *Intervention du 9 novembre 1915.* — Incision du tiers inférieur de l'avant-bras au niveau de l'ancienne cicatrice. Découverte des fragments du radius qui est dénudé au détache-tendon. Résection des fragments du tissu osseux en mauvais état. Au cours de ces manœuvres on ouvre une collatérale de la radiale. Hémorragie assez abondante, le vaisseau étant profond et difficile à lier. Hémostase aussi complète que possible. On incise la longueur de la perte de substance sur 4 centimètres environ.

On se reporte à la partie inférieure du péroné qui est sectionné au tiers inférieur dans la région où les parties molles sont le moins épaisses, ce qui facilite l'intervention sur cet os. Dénudation au détache-tendon ; le fragment à prélever est scié à la scie à chaîne que l'on engage à l'aide de l'aiguille de Deschamp.

Le segmest prélevé et débarrassé des tissus adhérents est fixé sur une plaque au moyen de vis centrales.

On a eu soin de prélever un fragment plus long que la perte de substance du radius, ce qui permet encore d'affranchir les deux fragments et d'ajuster très convenablement le greffon. Etant donné la qualité douteuse du tissu osseux au voisinage de la greffe et par conséquent de l'ancien foyer de fracture, on place des vis aussi grosses que possible pour augmenter la solidité.

3° *Intervention du 14 janvier 1916.* — La persistance de la suppuration fait craindre que le greffon n'ait pas pris. Dans ces conditions, on dégage la plaque et la greffe, mais il s'est fait autour du foyer une notable réaction périostique qui fait espérer que la consolidation spontanée pourra avoir lieu malgré l'élimination du greffon.

Le 16 juin 1916, le blessé revient à l'Hospice des Vieillards. La plaie est complètement cicatrisée, la pseudarthrose persiste. La radiographie accuse une perte de substance de 2 à 3 centimètres.

4° *Intervention le 1^{er} juillet.* — Découverte du foyer de la pseudarthrose. On trouve quelques fragments qui sont éloignés l'un de l'autre d'environ 1 centimètre et demi, avec interposition de tissu fibreux. Destruction de ce tissu, avivement périostique. Les lambeaux périostiques sont autant que possible dirigés du côté de l'espace intermédiaire. Les deux fragments sont maintenus à leur écartement normal par le vissage d'une plaque de Lambotte, faisant attelle externe. Suture sans drainage. Immobilisation en plâtre. Evacué à l'Hospice des Vieillards. Revient le 15 novembre. La suppuration persistant on décide d'enlever la plaque.

5° *Intervention du 18 novembre.* — Incision. Ablation de la plaque de Lambotte. Curettage du foyer. Pansement à la gaze iodoformée. La radiographie révèle de nouvelles jetées périostiques faisant espérer la consolidation. Evacué, sur sa demande, sur un hôpital de Blois, le 15 décembre

1916. Consolidation non effectuée. Suppuration persistante.

A la date du 16 novembre 1916, une dernière radiographie présente une longue jetée périostique sur le bord externe du radius qui a à peu près comblé la solution de continuité.

OBSERVATION III

Jean C..., vingt-huit ans, soldat au 228^e régiment d'infanterie. Blessé le 21 août à Sainte Marie-aux-Mines. Plaie par éclat d'obus entré par la face antérieure de l'avant-bras, à la limite du tiers supérieur et du tiers moyen. Sorti au bord externe ayant fracturé le cubitus. Prisonnier envoyé à Stuttgart, où on ne fait que des pansements. Revient en France le 14 juillet 1915.

Entre le 1^{er} août 1915 à l'Hôtel-Dieu de Lyon. Service de M. le professeur Bérard.

Les plaies sont totalement cicatrisées depuis le mois de décembre.

Lésions osseuses. — Perte de substance du cubitus de 3 à 4 centimètres. Entre les deux fragments, mouvements possibles. *Motilité* : mouvements du poignet normaux ainsi que ceux des trois derniers doigts. Lorsque le malade ferme la main les deux derniers doigts restent entr'ouverts, l'écartement des doigts est impossible.

Sensibilité très diminuée au-dessous de la plaie d'entrée du projectile, complètement abolie dans le domaine du médian. Atrophie légère pour le bras, considérable pour l'avant-bras et l'éminence thénar.

Intervention 18 août 1915. — Le blessé se présente avec une impotence grave due à une paralysie du médian et à une perte de substance du cubitus. Recherche du médian. On le trouve avec une perte de substance de 2 centimètres avec deux névromes superficiels, l'un au bout périphérique, l'autre au bout central. Entre les deux se trouve une lame de tissu fibreux que l'on résèque. En mettant la main en

flexion on arrive à suturer les deux bouts. Hémorragie assez considérable. Opération laborieuse. On remet la greffe osseuse à plus tard.

19 août. — On met un drain pour hématome. On l'enlève le 22.

27 août. — Ablation des fils. La plaie est cicatrisée le 15 septembre et le blessé est évacué le 28 septembre à Sainte-Eugénie.

5 novembre. — Progrès dans les mouvements du pouce et de l'index. Flexion, adduction et abduction. Hypoesthésie moins marquée dans la partie de l'avant-bras au-dessous de la cicatrice d'entrée. Sur la main, dans la zone du médian, l'anesthésie fait place à une hypoesthésie légère pour le pouce et le long du 1^{er} métacarpien. L'anesthésie persiste à la face antérieure de l'index et à la moitié supérieure de la face dorsale de l'index.

Electrodiagnostic. — Quatre-vingt jours après la suture du nerf qui, sectionné, devait présenter une réaction de dégénérescence complète sans doute, on trouve: 1^o une demi-sensibilité au courant sur toute la zone du médian et une anesthésie sur l'index; 2^o quelques réactions faibles à l'excitation du médian au poignet et à l'éminence thénar,

Intervention 24 novembre. — Découverte du cubitus. Les deux fragments sont sectionnés suivant une tranche perpendiculaire au grand axe, de façon à tomber sur du tissu sain et résistant.

Prélèvement sur le péroné d'un fragment long de 5 centimètres (plus long que la perte de substance). Fixation du greffon après l'avoir débarrassé de son périoste sur une plaque de Lambotte. Rajustage des deux bouts en recoupant les deux fragments du cubitus. Vissage assez facile de la plaque sur les fragments. Un peu plus difficile sur le fragment distal. Suture des muscles pour éviter que la plaque ne soit éliminée. Suture des téguments.

26 novembre. — On enlève le drain de la jambe, ni hématome, ni suppuration.

2 décembre. — On enlève les fils des deux incisions, on vide un petit hématome à la jambe.

13 décembre. — On met le bras en plâtre, les plaies sont cicatrisées.

8 janvier 1916. — Plaque de Lambotte toujours admirablement tolérée, le blessé est évacué à l'hôpital Lumière.

20 juin. — Revient dans le Service pour pose d'un appareil prothétique pour la contention de l'avant-bras et pour la correction des troubles paralytiques. La greffe a repris par ses deux bouts et le cubitus semble solide.

OBSERVATION IV

Jean R..., vingt-cinq ans, soldat au 252^e d'infanterie. Blessé le 22 décembre 1914 à Sechepren. Plaie par balle. Entrée par la face antérieure de l'avant-bras à la portion moyenne. Sortie à la face dorsale côté interne au tiers inférieur. Fracture du cubitus. Prisonnier en Allemagne. Ablation d'esquilles. Plâtre. Evacué en France le 7 mars 1915.

Entré le 2 octobre 1915 à l'Hôtel-Dieu, service de M. le professeur Bérard. La cicatrice d'entrée est circulaire et du diamètre de la balle. La cicatrice de sortie est plus étendue et creusée. A ce niveau s'observe la perte de substance du cubitus suivant une longueur de 3 centimètres environ.

Cette perte de substance permet entre les deux fragments quelques mouvements qui s'observent pendant la supination. Au repos, l'avant-bras est dans la position intermédiaire entre la pronation et la supination. En laissant le bras suivre le mouvement, on peut obtenir une pronation et une supination complète. En maintenant le bras, on obtient la pronation, mais non la supination (grosse adhérence à la cicatrice de sortie). Extension active ou passive de la main limitée de moitié environ par l'adhé-

rence de la cicatrice de sortie. Flexion presque normale. Pouce, index et auriculaire normaux. La main étant en extension maximum le médius présente une limite d'extension telle que la phalangine reste parallèle à l'avant-bras. En forçant on peut obtenir une meilleure extension, mais le blessé accuse des douleurs au niveau de la cicatrice d'entrée. De même pour l'annulaire, mais avec une réduction de moitié environ. La direction de la main étant dans le prolongement de l'avant-bras présente une extension complète et le médius une flexion maximum de 10 degrés environ.

Intervention le 16 octobre 1915. — 1° Libération de la cicatrice palmaire de l'avant-bras; 2° on dégage la pseudarthrose du cubitus en réséquant, pour les aviver, les deux fragments. On prélève sur le péroné un greffon plus long que l'intervalle à combler. On visse sur le greffon une plaque de Lambotte par deux petites vis, on recoupe le greffon à la mesure. On fixe la plaque sur les deux fragments par deux petites vis. Suture totale.

16 octobre. — Le blessé accuse des douleurs au niveau de l'incision de la jambe. On découvre un gros hématome qu'on vide et on passe un drain entre les fils.

17 octobre. — On vide un petit hématome développé sur la suture de l'avant-bras.

21 octobre. — Ablation des fils. Plaies totalement cicatrisées. Plaque très bien tolérée. Evacué à l'hôpital Lumière.

19 avril 1917. — Le blessé exerce son métier de cultivateur. Il peut labourer et exécuter divers travaux. L'avant-bras enfle et lui fait mal s'il fait un travail trop pénible. Les mouvements du poignet, de la main et des doigts sont normaux et il peut soulever de 4 à 5 kilogrammes.

Dans le premier de ces trois cas, le fragment de péroné a très probablement réveillé un centre de mi-

crobisme latent et la suppuration a empêché la prise du greffon. Mais la fixation passagère du greffon a réveillé l'activité ostéopériostique des deux fragments du radius qui parviendront à combler la perte de substance.

Dans les deux derniers cas, le greffon et la plaque de Lambotte ont été parfaitement tolérés dans des conditions d'asepsie suffisante. La plaque de Lambotte qui a l'avantage de réaliser une immobilisation parfaite n'entrave nullement la consolidation physiologique du transplant.

CONCLUSIONS

I. — Dans les pertes de substance du squelette de l'avant-bras, les greffes osseuses permettent de rendre à la charpente osseuse sa rigidité et peuvent assurer le retour des mouvements indispensables aux exercices manuels.

II. — *a)* Elles seront le complément naturel des résections pour ostéosarcomes.

b) Dans les plaies de guerre, elles seront indiquées :

1° Lorsque la lésion osseuse entraîne une infirmité, ce sera la règle pour le radius; pour le cubitus, au contraire, des brèches même très vastes ne s'accompagnent souvent d'aucun trouble appréciable.

2° Lorsque la perte de substance a une certaine importance (plus de 4 centimètres). Dans les cas de perte de substance minime du radius, le raccourcissement du cubitus donnera des résultats satisfaisants.

3° Lorsque la brèche est irréparable spontanément; quand le travail inflammatoire paraît épuisé; plusieurs semaines après la cicatrisation des plaies cutanées, quand on a la certitude d'une pseudarthrose.

III. — *a)* Les hétérogreffes vouées à la résorption sont la règle et sont à rejeter.

b) Les homogreffes, inconstantes dans leur résultat, ne sont pas à conseiller.

c) On aura recours aux autogreffes. Le greffon sera prélevé de préférence sur le *péroné* qui fournit sans dégât pour l'organisme un transplant d'une vitalité particulière.

IV. — Avec une asepsie rigoureuse et une bonne hémostase il nous semble que le greffon ne joue pas simplement un rôle de conducteur, mais prend une part active à la consolidation et continue véritablement à vivre.

Vu :

Vu : LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

LE DOYEN, BÉRARD

L. HUGOUNENQ

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 8 novembre 1918.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBEE, *Bone Graft Surgery Philadelphia and London.*
- BARBET, *De l'usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires acquises* (th. de Paris, 1913).
- BÉRARD (Léon), Que deviennent les greffes osseuses par transplantation libre? (*Presse médicale*, 7 décembre 1916).
- De la greffe osseuse dans le traitement des pertes de substance par traumatisme de guerre (*Presse médicale*, 4 mars 1918).
- CALVÉ (J.) et GALLAND (M.), Une méthode nouvelle de greffe osseuse dans les pseudarthroses. Méthode d'Albee, de New-York (*Paris médical*, septembre 1916).
- CORYLLOS, les Greffes osseuses pour réparer les pertes osseuses diaphysaires dans le cas des plaies de guerre (*C. R. Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 20 septembre 1916).
- CRUET (P.), Quatre tentatives de greffes osseuses pour perte de substance du tibia (*Presse médicale*, 7 décembre 1916).
- DELAGENIÈRE (H.), Pseudarthrose du radius. Enchevillement et greffe ostéopériostique empruntée au tibia. Guérison (*Communication Soc. de Chirurgie*, Paris, 1907).
- Méthode générale et technique des greffes ostéopériostiques prises au tibia (*C. R. Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 19 décembre 1917).
- DELBET (P.), Discussion sur la signification anatomique des greffes osseuses (*Soc. de Chirurgie de Paris*, 1^{er} mai 1912).

DELBET (P.), Discussion sur les greffes ostéo-articulaires (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 9 juillet 1913).

— Pseudarthrose du col du fémur guérie par greffe osseuse (*Soc. de Chirurgie*, séance du 26 novembre 1913).

DELORME (E.), Sur le traitement des pseudarthroses du radius et du cubitus consécutives aux fractures par coup de feu. Greffe par dédoublement osseux (*Bulletin Académie de Médecine* juin 1915, in *Presse médicale*, 3 juin 1912).

DESTOT (E.), Pronation et supination de l'avant-bras dans les lésions traumatiques (*Presse médicale*, 15 janvier 1916).

DUJARIER, Greffes pour plaies de guerre (*C. R. Soc. de Chirurgie de Paris*, 1917).

DUNET, *Traitement chirurgical des troubles de la pronation et de la supination* (th. de Lyon, 1918).

DUVAL (P.), Echec au bout de six mois d'une greffe d'os de mouton dans une pseudarthrose du genou (*C. R. Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 13 octobre 1915).

FARHI (A.), *Traitement des pseudarthroses du radius par la greffe péronière* (th. de Lyon 1918).

FOY (M.), Ostéosarcome de la diaphyse humérale. Résection. Transplantation du péroné (*Soc. anatomique*, 14 juin 1912).

GAIN (R.), *Sur la greffe libre d'un segment de péroné dans la continuité d'un os long* (th. de Paris, 1911).

GALLAND (M.), voir CALVÉ.

GANGOLPHE, Considération sur la résection du tibia pour ostéosarcome et sur l'utilisation du péroné (*C. R. Soc. de Chirurgie de Lyon*, 1909).

HUGIER, Greffe d'un segment de péroné pour réparer une perte de substance du cubitus (*Paris chirurgical*, juin 1910).

IMBERT (L.), Remarques sur la greffe osseuse (*Presse médicale*, 8 mars 1917 et 9 mai 1918).

JABOULAY, Résultat éloigné d'un évidement pour ostéosarcome myéloïde du radius (*Soc. nationale de Médecine*, 15 mars 1912).

JUVIN (L.), *Grefte osseuse dans le traitement des ostéosarcomes du membre inférieur* (th. de Paris, 1913).

- LÆWEN, Sur l'histologie des lambeaux osseux recouverts de périoste transplantés chez l'homme (*Arch. für Klinik Chirurgial*, 1910, in *Presse médicale*, 25 juin 1911).
- LEJARS, *Chirurgie d'urgence*, Paris, 1909, Masson, éd.
- LENORMAND (Ch.), l'Emploi des transplants cadavériques dans la greffe ostéo-articulaire (*Presse médicale*, 9 septembre 1911).
- LEO (M.), Greffe osseuse pour pseudarthrose radial (*Soc. de Chirurgie de Paris*, 15 novembre 1915).
- LECONTE fils, de Bucarest, Greffe ostéo-articulaire rapportée par Tuftier (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 1^{er} mai 1912, p. 613).
- LERICHE (R.), Résultats de l'esquillectomie sous-périostée large primitive (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 19 décembre 1917).
- De la résection sous-capsulo-périostée dans les fractures articulaires par projectiles d'artillerie (*Presse médicale*, 18 février 1918).
- LERICHE et POLICARD, Mécanisme histologique de la régénération osseuse chez l'homme (*Académie des Sciences*, 14 janvier 1918, in *Presse médicale*, 31 janvier 1918).
- De la régénération après résection épiphysaire sous-périostée dans la période primitive (*Soc. de Chirurgie de Paris*, 27 février 1918, in *Presse médicale*, 14 mars 1918).
- le Périoste et son rôle dans la formation de l'os (*Presse médicale*, 18 mars 1918).
- MAUCLAIRE, Ostéosarcomes à cellules rondes de la diaphyse cubitale. Homogreffe avec le péroné. Insuccès (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 13 juin 1911).
- MOTY, les Greffes osseuses (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 1^{er} mai 1912).
- NOVÉ-JOSSERAND, Sur le traitement des pseudarthroses consécutives aux blessures de guerre (*Lyon chirurgial*, 4 octobre 1915).
- OLLIER, *Traité de la Régénération des os*, Masson, édit., Paris, 1867.
- *Traité des Résections*, Victor Masson et fils, édit., Paris, 1885.

- OMBREDANNE, Implantation cubito-radiale dans la pseudarthrose étendue du radius (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 10 octobre 1916).
- PAUCHET (V.), Cure des pseudarthroses par la greffe osseuse (*Presse médicale*, 7 décembre 1916).
- PICQUÉ (R.), Discussion sur les greffes osseuses (*Soc. de Chirurgie*, séance du 7 mai 1912).
- POLICARD, voir LERICHE.
- PONCET, Discussion sur les greffes osseuses (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 1^{er} mai 1912).
- SAINT-RAPT (DE), *De la prothèse interne complément des opérations conservatrices pour ostéosarcomes* (th. de Lyon, 1914).
- Roux, Greffes osseuses (*Soc. vaudoise de Médecine*, 17 janvier 1914).
- SOULIGOUX, Opinion sur l'implantation cubito-radiale (*C. R. Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 18 octobre 1916).
- TERMIER, Homogreffe osseuse péronéo-radiale (*Association française de Chirurgie*, Congrès de Paris, 6-11 octobre 1913).
- TISSERAND, Deux observations de traitement conservateur pour ostéosarcome dont un cas avec greffe autoplastique (*Lyon chirurgical*, 1^{er} août 1911).
- TOUSSAINT, Main bote radiale, suite de fracture par balle de l'extrémité inférieure du radius (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 11 novembre 1914).
- TUFFIER, Réfection des surfaces articulaires après résection (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 16 février 1919).
- Rapport sur les greffes osseuses ostéo-articulaires (*Soc. de Chirurgie de Lyon*, séance du 9 juillet 1913, p. 178).
- VIANNAY, Ostéosarcome de l'extrémité inférieure du radius. Résection épiphyso-diaphysaire, guérison semaintenant plus de deux ans (*Soc. de Chirurgie de Lyon*, 2 juin 1910).
- Résection diaphysaire du cubitus pour tumeur parostale. Greffe osseuse immédiate empruntée au péroné (*Soc. de Chirurgie de Paris*, Walther, rapporteur, séance du 24 avril 1912).

VORONOFF S. . *Traité des greffes humaines. Greffes osseuses et articulaires*, 1916, Doin, éditeur.

WALTHER, Résection de l'extrémité inférieure du radius pour ostéosarcome. Greffe de l'extrémité supérieure du péroné (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 24 mai 1911).

— Résultats éloignés d'une greffe ostéo-articulaire (*Soc. de Chirurgie de Paris*, séance du 16 octobre 1912).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	9
I. Les pertes de substance du squelette de l'avant-bras . .	11
Leurs causes	11
Leurs conséquences	12
Leurs traitements.	14
II. Greffes osseuses	19
Hétérogreffes	19
Homogreffes	22
Autogreffes.	29
Choix du greffon	37
Mode opératoire	47
Indication des greffes	52
CONCLUSIONS	63
BIBLIOGRAPHIE	65

